Vergleichende Flotationsversuche mit Fettsäuren und α-Oxyfettsäuren

---

Verkürzte Fassung der

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde, vorgelegt der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel

von

Alfred Arthur Bossardt
aus Basel

BASEL
Buchdruckerei E. Birkhäuser & Cie. A. G.
1945

Vergleichende Flotationsversuche mit Fettsäuren und α-Oxyfettsäuren

---

Verkürzte Fassung der

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde, vorgelegt der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel

von

Alfred Arthur Bossardt
aus Basel

BASEL
Buchdruckerei E. Birkhäuser & Cie. A. G.
1945

Genehmigt von der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät auf Antrag der Herren Professoren Dr. *H. Erlenmeyer* und Dr. *P. Ruggli.*

Basel, den 6. Juni 1944.

Prof. Dr. *Ed. Handschin,*
Dekan.

Herrn *Alfred A. Bossardt* wurde von der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel am 6. Juni 1944 erlaubt, diese verkürzte Fassung seiner am 6. Juni 1944 genehmigten Inauguraldissertation drucken zu lassen. Die vollinhaltliche Arbeit mit dem Titel:

Vergleichende Flotationsversuche mit Fettsäuren und α-Oxyfettsäuren sowie Versuche zur Darstellung von 8-Oxychinolinderivaten

kann eingesehen oder entliehen werden:

1. im Chemischen Institut der Universität Basel;
2. in der Universitätsbibliothek Basel;
3. in der Schweizerischen Landesbibliothek in Bern.

R UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Separatabdruck aus Helvetica Chimica Acta, Volumen XXVII, Fasciculus Sextus, 1944.

Vergleichende Flotationsversuche mit Fettsäuren und α-Oxyfettsäuren als Sammler.

Beobachtungen bei Flotationsversuchen unter Verwendung von Sammlern, die aus der Borke von Bäumen wie z. B. Korkeiche, Eiche, Föhre gewonnen worden waren[1]), führten zur Vermutung, dass α-Oxysäuren sich besonders als Sammler für gewisse oxydische Erze eignen. Da andererseits bekannt ist, dass viele Metallionen mit der $-CHOH \cdot COOH$-Gruppe, die z. B. auch in der Weinsäure vorliegt, stabile Komplexe bilden, stellten wir eine Reihe von aliphatischen α-Oxycarbonsäuren her und prüften ihre Eigenschaften als Sammler, wobei insbesondere auch ein Vergleich mit der entsprechenden Carbonsäure angestrebt wurde.[2])

Über die Ergebnisse einer ersten Versuchsreihe von Flotationen mit Eisen(III)-oxyd unterrichtet Tabelle 1.

Die Laurinsäure und auch die α-Oxylaurinsäure zeigen auf Grund dieser Ergebnisse ausgesprochen sammelnde Eigenschaften. Bei höheren Sammlerkonzentrationen wird mit beiden Sammlern praktisch alles Material in den Schaum gebracht. Unterschiede zwischen

[1]) *W. Theilheimer* und *H. Erlenmeyer*, Helv. **27**, 1428 (1944).

[2]) Über Messungen von Dissoziationsgleichgewichten von Salzen solcher Säurepaare siehe *R. K. Cannan* und *A. Kibrick*, Am. Soc. **60**, 2314 (1938).

Laurin- und α-Oxylaurinsäure treten erst auf, wenn die Sammlermenge, bezogen auf die Aufgabe, herabgesetzt wird.

Tabelle 1.
Fe_2O_3.

Konditionierzeit: 3′ Spumat: 20 cm³		Flotationszeit: 6′ Schäumer: 1 Tropfen Terpineol		
Sammler		Aufgabe	Ausbringen	
mg		g	g	%
—	ohne Sammler . .	1,971	0,102	
20	Valeriansäure . .	1,976	0,053	
20	Oxyvaleriansäure	2,061	0,088	< 10
20	Capronsäure . . .	2,030	0,165	
20	Oxycapronsäure .	2,057	0,128	
0,5	Laurinsäure . . .	2,030	1,929	95,0
0,5	Oxylaurinsäure .	1,988	1,915	96,5

Tabelle 2.
Fe_2O_3.

Konditionierzeit: 3′ Spumat: 20 cm³		Flotationszeit: 6′ Schäumer: 1 Tropfen Terpineol		
Sammler		Aufgabe	Ausbringen	
mg		g	g	%
0,5	Laurinsäure . . .	2,030	1,929	95,0
0,5	Laurinsäure . . .	1,999	1,897	95,3
0,5	Oxylaurinsäure .	1,988	1,915	96,5
0,5	Oxylaurinsäure .	2,032	1,984	97,9
0,1	Laurinsäure . . .	1,969	1,444	73,5
0,1	Laurinsäure . . .	1,940	1,370	70,8
0,1	Oxylaurinsäure .	2,017	1,843	91,7
0,1	Oxylaurinsäure .	2,015	1,792	89,3
0,05	Laurinsäure . . .	2,005	0,905	45,0
0,05	Laurinsäure . . .	1,950	0,887	45,5
0,05	Oxylaurinsäure .	2,004	1,309	65,1
0,05	Oxylaurinsäure .	1,950	1,276	65,5

Bei Mengen unter 0,1 mg Sammler auf 2 g Eisen(III)-oxyd hat α-Oxylaurinsäure eine deutlich stärker sammelnde Wirkung.

Des weiteren interessierten wir uns für die Möglichkeit, mit Hilfe dieser Sammler natürlichen Bauxit, der neben Fe_2O_3 auch stets noch SiO_2 in irgend einer Form als unerwünschte Beimengung enthält, durch Flotation zu reinigen[1]). Wir bringen im folgenden ein

[1]) Über frühere Versuche zur Aufbereitung von Bauxit durch Flotation siehe *B. W. Gandrud* und *F. D. de Vaney*, U. S. Department of Commerce, Bureau of Mines, Bulletin 312, Washington 1929 und *A. Lottermoser* und *H. Rumpelt*, Koll. Beih. **35**, 372 (1932).

Beispiel aus einer grösseren Versuchsreihe mit α-Oxylaurinsäure als Sammler.

Tabelle 3a.

Bauxit ohne Sammler.

Konditionierzeit: 3′ Flotationszeit pro
Spumat pro Fraktion: 20 cm³ Fraktion: 5′
Aufgabe: 10,026 g Schäumer pro Fraktion:
1 Tropfen Terpineol

Fraktion	Ausbringen		
	g	%	
		pro Fraktion	Total
1	1,100	11,0	11,0
2	0,589	5,9	16,9
3	0,430	4,3	21,2
4	0,426	4,3	25,5
5	0,297	3,0	28,5
6	0,287	3,0	31,5
Rückstand	6,614	65,9	

Tabelle 3b.

Bauxit mit steigenden Sammlermengen.

Konditionierzeit pro Fraktion: 3′ Flotationszeit pro Fraktion: 5′
Spumat pro Fraktion: 20 cm³ Schäumer pro Fraktion:
Sammler: α-Oxylaurinsäure 1 Tropfen Terpineol
Aufgabe: 10,018 g

Fraktion	Sammlermenge mg		Ausbringen			mittlere Korngrösse μ
	pro Fraktion	Total	g	% pro Fraktion	% Total	
1	2	2	2,579	25,8	25,8	3
2	4	6	2,569	25,7	51,5	6
3	6	12	2,037	20,4	71,9	15
4	8	20	1,393	14,0	85,9	15
5	10	30	0,669	6,7	92,6	30
6	12	42	0,013	1,2	93,8	30
Rückstand			0,477	4,8		

Bei dem Bauxit handelt es sich um ein Material, das neben 53,8 % Al_2O_3 noch 22,2 % Fe_2O_3 und 9,7 % SiO_2 enthielt. Die Analyse des flotierten Bauxits ergab, dass sich die Zusammensetzung des Materials durch die Flotation nicht wesentlich geändert hatte, sodass auf diese Weise der SiO_2-Gehalt des Bauxits kaum verringert werden kann. Der Grund hierfür dürfte in der allzu feinen Verwachsung von SiO_2 und Al_2O_3 liegen. Infolgedessen kann das Material auch durch feines Mahlen nicht aufgeschlossen werden.

In der ersten Fraktion war der SiO_2-Gehalt mit 11,1% sogar etwas höher, als derjenige des Ausgangsmaterials, im Rückstand mit 9,4% etwas niedriger. Diese geringen Unterschiede werden durch die folgende Beobachtung gedeutet. Analytische Untersuchungen von Korngrössenfraktionen natürlicher Bauxite durch *B. W. Gandrud* und *F. D. de Vaney*[1]) und *A. Lottermoser* und *H. Rumpelt*[2]) haben nämlich ergeben, dass die feinen Korngrössen einen höheren SiO_2-Gehalt besitzen. Da unsere Versuche zeigen, dass die kleinen Teilchen zuerst flotieren (vgl. Tabelle 3b), hängt der erhöhte SiO_2-Gehalt der ersten Fraktion mit dieser Separation nach Teilchengrössen zusammen.

Bevor mit der Untersuchung anderer Bauxitsorten begonnen werden kann, war es nach diesen Resultaten wichtig, festzustellen, ob überhaupt mit diesen Sammlern Al_2O_3-SiO_2-Systeme zu trennen sind, eine Frage, die sich am besten durch die Flotation eines künstlichen Gemisches aus Aluminiumoxydhydrat und Quarz beantworten liess. Wie aus der Tabelle 4 hervorgeht, ist grundsätzlich bei hinreichender mechanischer Trennbarkeit des SiO_2 von Al_2O_3 die Anreicherung von SiO_2 im Rückstand möglich.

Tabelle 4.

Sammler: 0,5 mg α-Oxylaurinsäure.
Material: $Al(OH)_3 \cdot H_2O$ von der Firma *Siegfried A.G.*, Zofingen und Sinterquarz (Korngrösse 0,06 mm).

	g	% SiO_2
Aufgabe	10,020	10,6
Konzentrat	5,461	3,6
Abgänge	4,432	20,6

[1]) l. c.

[2]) Über Flotationsversuche mit künstlichen Al_2O_3-Fe_2O_3-SiO_2-Gemischen siehe auch *Ch. E. Mosmann*, L'Action de divers Collecteurs et Electrolytes sur le Flottage des Minéraux oxydés métalliques et non métalliques, Genève 1942.

Curriculum vitae.

Am 29. April 1916 wurde ich, Alfred Arthur Bossardt, als Sohn des Jakob Albert, Handelslehrer, und seiner Gattin Anna geb. Brugger, in meiner Vaterstadt Basel geboren. Ich durchlief die Basler öffentlichen Schulen und beendete meine Schulzeit im Frühjahr 1935, nachdem ich den Maturitätsausweis Typus C am Mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium erworben hatte. Im Sommer des gleichen Jahres begann ich mein Chemie-Studium an der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel, welches ich nur allzu oft infolge des Militärdienstes unterbrechen musste.

Zuerst arbeitete ich in der anorganischen Abteilung unter Prof. Dr. Fr. Fichter, vor welchem ich im Wintersemester 1938/39 das Vorexamen in anorganischer und analytischer Chemie ablegte. Das organische Praktikum absolvierte ich sodann unter der Leitung von Prof. Dr. P. Ruggli, welcher mir im Februar 1942 das Vorexamen in organischer Chemie abnahm.

Gegen Ende des Wintersemesters 1941/42 begann ich unter der Leitung von Prof. Dr. H. Erlenmeyer meine Dissertation.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Praktika bei den Herren Professoren und Dozenten: A. L. Bernoulli, H. Erlenmeyer, Fr. Fichter, M. Geiger-Huber, A. Hagenbach, G. Senn, P. Ruggli und H. Rupe.

Allen diesen Herren möchte ich an dieser Stelle für ihre Bemühungen herzlich danken. Zu besonderem Dank bin ich aber meinem Lehrer und Leiter meiner Dissertation, Herrn Prof. Dr. H. Erlenmeyer, für seine Ratschläge und zahlreichen Anregungen verpflichtet.